

平成17年度  
茨城県 普通教科『情報』教育研修講座

## 普通教科『情報』の 効果的な指導法

松田 稔樹

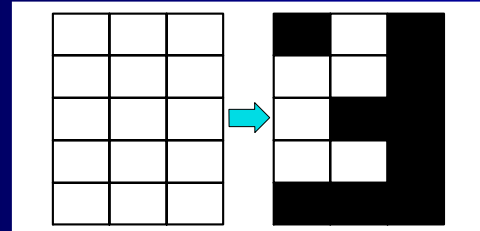
東京工業大学大学院社会理工学研究科  
人間行動システム専攻

### お話しすることの概要

- 情報技術に「ベスト」は無い
  - さまざまな代替案を「発想する力」が重要
  - 目的や状況に応じてより良い方法を選ぶ
- 普通教科「情報」で重視すべき観点
  - 「情報的な見方・考え方」
- 普通教科「情報」の授業のあり方
  - 「見方・考え方 思考・判断」を養う指導
  - 解決プロセスの重視 授業の情報化

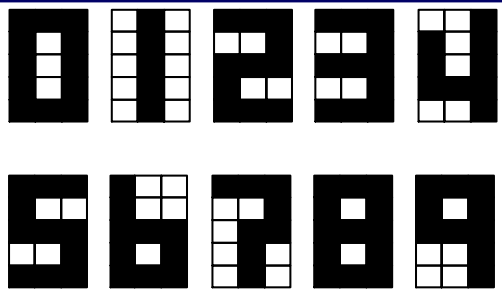
### 知識が大事か、発想か？

- 下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、  
遠方の相手に情報を伝えたい



⇒ 0 ~ 9 までの数を表すには？

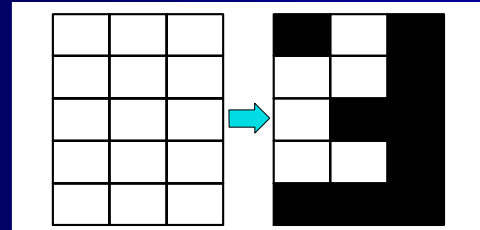
### 回答例 ~ 答は1つではない



⇒ これで 0 ~ 9 の数を伝えられますね

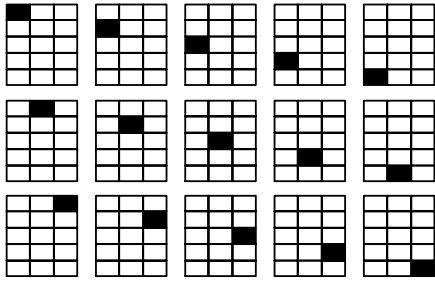
### それでは ...

- 下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、  
遠方の相手に情報を伝えたい



⇒ 0 ~ 15 までの数を表すには？

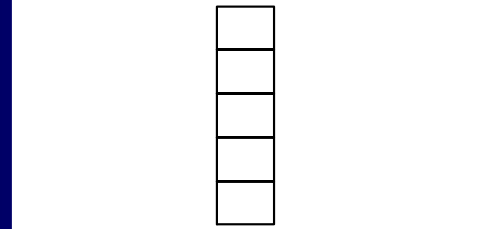
### 回答例～答は1つではない



⇒全部「白」の時は、0としましょう

### もっとマス目を減らそう

下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、  
遠方の相手に情報を伝えたい

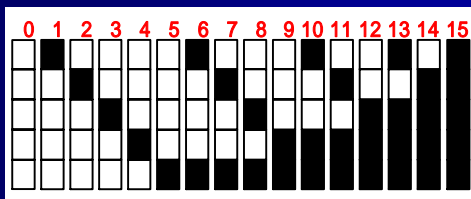


⇒0～15までの数を表すには？

### 例えば、これでもいい

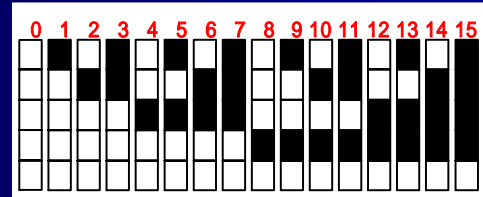
■ 要は、異なる「白 / 黒」のパターンを16  
通り作ればいい。

⇒数をパターンに変換する



### 2進数を使う

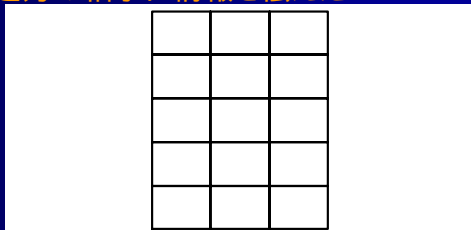
■ 1つのマス目で、「白 / 黒」=「0 / 1」  
の2値を表せるから、4つのパネルで



の16通り。 5つだと32通り。

### もっと大きな数を表したい！

■ 下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、  
遠方の相手に情報を伝えたい

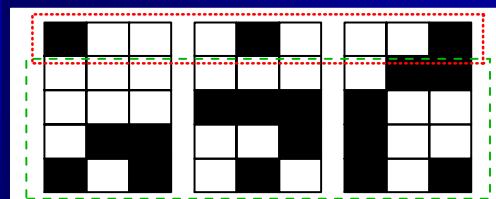


⇒9桁の整数まで表したい。さて？

### タネあかし～発想の転換

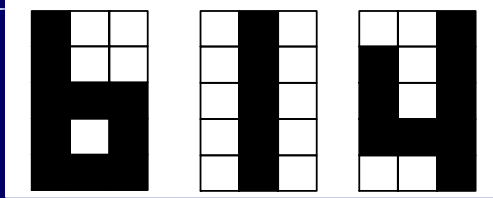
■ パネルを3度提示する

⇒何番目の情報かを伝える



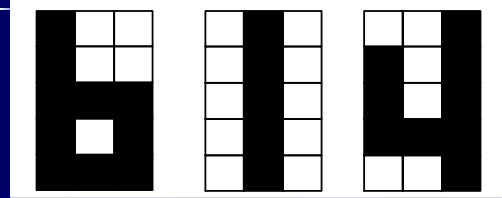
⇒各列は、2進数で0～9を表す  
✓本当は、0～Fまで表せますね

## では、これはいくつ？



スタート 3 秒前

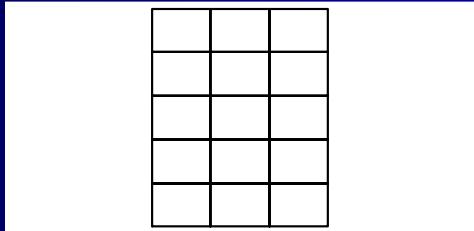
## 様々な表し方 様々な解釈



- ⇒ 2進数の「F570F0E2F」
- ⇒ それとも、10進数の「614」
- ✓ 文字で数を、数で文字を表現可能

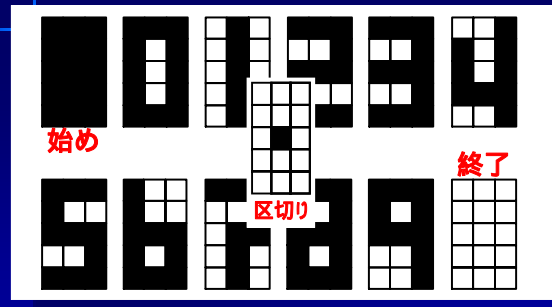
## もっと大きな数を表したい！

- 下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、遠方の相手に情報を伝えたい



⇒ 999桁の整数まで表したい。さて？

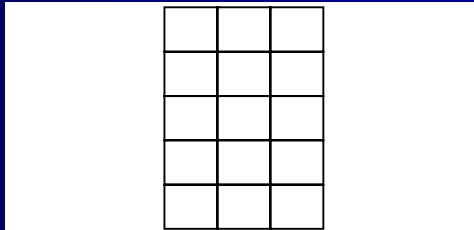
## 2進数にこだわる理由は無い！



⇒ 「始め」・・・何桁でも表せる・・・「終了」

## 応用問題

- 下のマス目に白 / 黒のパネルをはめて、遠方の相手に情報を伝えたい

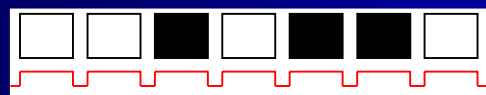


⇒ 999桁の整数まで表す。さて、何マス必要？

## コンピュータ内部の情報の表現

- 多くの情報を表す 空間 / 時間的配置

- 空間的表現には物理的制約がある
- 時間的表現には、タイミングコードが必要
  - ✓ 1マスではタイミングコードを表せない



- ✓ 同期 (= クロック) 信号を併用する
- 整数を表すことに限定している点に注意

## 情報の表現

- 情報を表現する方法はたくさんある
  - ✓ 文字、何番目(位置)、2進コード、...
- 情報の表現は変換可能である
  - ✓ 実は、「表現する」ことも「変換」の一種
- 表現はルールを工夫すれば拡張可能
  - ✓ 空間(場所)や時間を分割して情報を記述
  - ✓ 表現・解釈ルールの共有が必要不可欠
- どの表現を選ぶか 何を重視するか次第
  - ✓ 人間に都合が良い 機械に都合が良い
- トレードオフ、意思決定の権利と責任

## 情報C (1)ア

### (1)情報のデジタル化

ア 情報のデジタル化の仕組み

- 英語でやりとりされる情報をアルファベットを使わずに日本語で文字記録する方法を4つ以上考えなさい

## ヒント

- 英語でやりとりされる情報をアルファベットを使わずに日本語で記録する方法を4つ以上考えなさい

1. "Hello!" は日本語で？
2. カタカナって何？
3. キーボードにアルファベットが無かったら？

## 導入実習の模擬体験

1. "Hello!" は日本語で？

英語の意味 - {翻訳} 日本語の意味

2. カタカナって何？

発音(音声) 文字表記

✓ SYSTEM システム

3. キーボードにアルファベットが無かったら？

英文字表記 かな文字表記

✓ SYSTEM トントカイモ

4. 第4の方法は？

## 導入実習の模擬体験

1. "Hello!" は日本語で？  
英語の意味 - {翻訳} 日本語の意味
2. カタカナって何？  
発音(音声) 文字表記
3. キーボードにアルファベットが無かったら？  
英文字表記 かな文字表記
4. 第4の方法は？  
独立した方法を組み合わせるという方法
  - ✓ 文字情報は"かな"、音声情報は"カナ"で

## 情報の表現についてわかること

- 情報を表現する方法はたくさんある
  - 言語、記号、図表、もの、...、その組合せ
  - 日本語、英語、フランス語、...
- 情報の表現は変換可能である
  - 言語 言語 ~ 音、文字、意味に着目
  - 図表 記号 (関数で表すなど)
- 実は、「表現する」ことも「変換」の一種
- 変換の多くは、「等価」変換ではない
  - ライス = 「rice」? or 「lice」?
  - 何を「良い」と考えて表現方法を選択？

## 「情報の表現」に関する目標

- 「表現方法」は多様 固定観念で捉えない
  - ある方法で表現可能 他方法でも表現可能
  - 「表現」の多様性 解釈の多様性(共有化)
- 多様 選択が必要 「良さ」を考える
  - 「良さ」は多様で、トレードオフ関係がある
  - 「良さ」の選択 人が決定(目的や状況を勘案)
  - 「決定権」行使の代償として「責任」が発生
- 表現は変換可能 使い分けのべき
  - 変換により失われるもの < メリット
  - 変換を自動化可能 処理コストは無視可能
- 選択・決定したことをふまえて行動する
  - 選択と整合した行動、想定外の状況を監視

## 普通教科「情報」の目標

- 情報及び情報技術を活用するための知識と技能の習得を通して、
- 情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、
- 社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、
- 情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。

## 教科の目標 = 情報活用能力

### 情報活用の実践力

課題の目的に応じて情報手段を適切に活用

- 情報活用基礎となる情報手段の特性の社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度

## 「情報」の評価観点

- 関心・意欲・態度**: 情報や情報社会に関心を持ち、身のまわりの問題を解決するために進んで情報及び情報技術を活用し、情報社会に主体的に対応しようとする。
- 思考・判断**: 情報活用の方法を工夫したり改善したりするとともに、情報モラルを踏まえた適切な判断をする。
- 技能・表現**: 情報の収集・選択・処理を適切に行うとともに、情報を目的に応じて表現する。
- 知識・理解**: 情報及び情報技術を活用するための基礎的・基本的な知識を身に付けるとともに、現代社会における情報の意義や役割を理解している。

## 「思考・判断」力を養う

- 関心・意欲・態度**: …の習得を通して、…見方や考え方を養うとともに、…を育てる。  
…の習得を通して、…見方や考え方を養うとともに、…を育てる。  
…の習得を通して、…見方や考え方を養うとともに、…を育てる。
  - 思考・判断**: 情報活用の方法を工夫したり改善したりするとともに、情報モラルを踏まえた適切な判断をする。
  - 技能・表現**: 情報の収集・選択・処理を適切に行うとともに、情報を目的に応じて表現する。
  - 知識・理解**: 情報及び情報技術を活用するための基礎的・基本的な知識を身に付けるとともに、現代社会における情報の意義や役割を理解している。
- 「養う」の主語は教師  
明示的に指導する

## 「思考・判断」力を養う指導

- 指導内容
  - 「情報的な見方・考え方」  
⇒内容と言っても「知識・理解」ではない

## 「思考・判断」力を養う指導

### 指導内容

- 再起概念
  - ・バインディング ・大規模問題の複雑さ
  - ・概念的、形式的モデル
  - ・整合性と完備性 ・効率
  - ・進化 ・抽象化のレベル
  - ・空間における順番 ・時間における順番
  - ・再利用 ・セキュリティ
  - ・トレードオフとその結果

## 情報的な見方・考え方

- 問題解決のさまざまな場面で情報の活用を考える
- システム的な観点で問題を捉える(対象を要素に分解し、それら要素間の関係を考える～問題解決の条件と目標とを区別するといったことも含まれる)
- 多様な「良さ」があることに着目しながら、より良い問題解決を考える
- 「良さ」の間のトレードオフ関係を認識して判断する
- 解決方法の工夫を情報の収集や処理方法の工夫という観点から考える
- 解決方法には多様な代替案が存在することを意識し、また、その代替案として常に情報技術の活用という方法があることを意識して発想する

## 情報的な見方・考え方

- 「良さ」を考え、代替案を発想した上で「良さ」に応じた代替案を選択する
- 意思決定の権利を行使する際に、決定がもたらす結果への責任や他者への影響を自覚して判断を行う
- 情報技術を効果的に活用するために人が行うべき工夫を考える(全てを情報技術で解決するのではなく、人との共同作業で効果的に解決することを考える)
- 状況や判断する人によって、解決方法に求める「良さ」の観点が変わり、代替案の「良さ」の評価が変わることがあることを考慮する
- より良い問題解決には、手順の明確化やルールの共有化が必要であり、その方法を考える…等

## 「思考・判断」力を養う指導

### 指導内容

- 「情報的な見方・考え方」
  - ⇒ 内容と言っても「知識・理解」ではない

### 指導方法

- 導入実習 座学 定着実習
- 「情報的な見方・考え方」が必要になる課題
  - ⇒ 導入実習: その必要性を実感させる
  - ⇒ 定着実習: どう適用し何を考えたか評価

## キャランドラのたとえ話

池田央「テストで能力がわかるか」より

### 物理のテストで

- 気圧計の助けを借りて、高層ビルの高さを決める可能な方法を述べなさい
  - ✓ ロープの先に気圧計をぶら下げて屋上から地上まで降ろし、ロープの長さを測る
  - ✓ 屋上から気圧計を落下させ、時間を測る
  - ✓ 地面に置いた気圧計の高さと影の長さ、および、ビルの影の長さを測る
  - ✓ 気圧計を物差し代わりにして階段を上る
  - ✓ 気圧計を紐に結んだ振り子を屋上と地上
  - ✓ 管理人さん、気圧計と交換にビルの高さを

## 物理の評価 vs. 情報の評価

### 物理の評価としてはどうか分からないが...

- 情報の評価としては、これだけ代替案を発想できることは Very Good !!
- 「情報」としては、求める「良さ」と選択すべき「代替案」との関係を問うべき
  - ✓ 測定の正確さを重視した時、それぞれの測定方法で得られる情報の特性は？
  - ✓ それぞれの測定方法で情報の収集・処理にかかる(時間的、金銭的、...)コストは？
- 気圧計に限定 「情報」の課題としては ×

## では、「情報」の課題として...

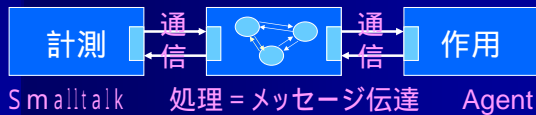
- 高層ビルの高さの測定方法を発想し、目的・状況に応じた選択を考えなさい
- 情報の変換(ルールが必要、計測 処理)
  - 他の長さ情報に～ロープ、物差し、...
  - 時間情報に～自由落下、爆竹の音、...
  - 角度、気圧、温度、周期などの情報に
- 技術の活用～効率化、精度アップ、...
  - 目測+時計 DV+画像/信号解析
  - 数値計算: 手作業 電卓やパソコン
- 目的・状況に応じた良さ、トレードオフ、決定

## 計測・制御 表現と処理

- 情報の変換
  - 情報の変換が可能
  - 変換ルールが必要
  - 計測と処理の組合せ
- 技術の活用
  - 困難を可能に
  - 変換の手間の軽減
- 多様な代替案を発想
- 多様な良さ、トレードオフ、意思決定

## B(4)ア 通信と計測・制御

- この「と」をどう解釈するか？
  - 「通信」を教え、「計測・制御」を教える？
    - ✓両者を別個の内容として認識
  - 「通信」と「計測・制御」との組み合わせで柔軟なシステムが構成できることを扱う？
    - ✓両者をシステムの構成要素として認識



## B(4)ア 通信と計測・制御

- この「と」をどう解釈するか？
  - 「通信」を教え、「計測・制御」を教える？
    - ✓両者を別個の内容として認識
  - 「通信」と「計測・制御」との組み合わせで柔軟なシステムが構成できることを扱う？
    - ✓両者をシステムの構成要素として認識
  - 「通信」と「計測・制御」との両面性を扱う？
    - ✓「情報」が果たす機能/役割に着目

## コミュニケーションか制御か



## 評価を「情報」的に見る、考える

- 授業における評価も同様
  - 情報の変換(測定・観察可能な情報に)
    - 理解しているなら～・・・できる
    - 考えているなら～・・・できる
    - 興味があるなら～・・・できる
  - 技術の活用～効率化、共同作業支援、...
    - 紙に書かせる Webで回答させる
    - 観察 VTR記録、BBS上で議論
  - 目的・状況に応じた良さ、トレードオフ、決定

## 「わかる授業」は「良い授業」？

- 理解を深める  
= 同じ内容で のレベルを上げる
- あるレベルで満足したら深まらない
  - ✓ わかりやすい授業 「ふーん、そうなの」
  - ✓ 「××とどう違うの？」
  - ✓ 「××したい時はどうすればいいの？」
  - ✓ 「なぜ、A でB ××なの？」
  - ✓ 「これはどういう時に役立つの？」
  - ✓ 「覚えて / できるようになっておかないと」

## 「わかる授業」=「良い授業」？

- ARCS動機付けモデル(J.M.ケラー)
  - 注意(Attention)  
✓ おもしろそう、何かありそう 不思議
  - 関連性(Relevance)  
✓ 自分に関係がありそう 意義、価値
  - 自信(Confidence)  
✓ やればできそう 見通し、経験、慣れ
  - 満足感(Satisfaction)  
✓ やってよかった 達成感、評価、強化

## 成功の鍵を握る導入実習

- 普通教科における基本的な授業展開
  - 1) 動機付けを与えるための導入実習
  - 2) 知識・理解や見方・考え方の学習
  - 3) 理解定着、自己学習力育成の実習
- 導入実習では  
学習のねらいを具体的にイメージさせる  
より良く解決する、情報技術と関わる文脈  
「学ぶ価値がある！」と実感させる  
情報的な見方・考え方の有効性を示す  
科目・単元の導入では「関連づけ」が重要

## 次の学習へ繋げる定着実習

- 普通教科における基本的な授業展開
  - 1) 動機付けを与えるための導入実習
  - 2) 知識・理解や見方・考え方の学習
  - 3) 理解定着、自己学習力育成の実習
- 定着実習では  
「学んでよかった」と思わせる  
学んだことが身に付き、問題解決力が向上  
「もっと学ばなきゃ！」と思わせる  
学んだこととの実践的重要性を再確認  
不十分な点、より実践力を高める指針を提供

## 今、なぜ「情報」「情報教育」？

- 実践力、自己評価・改善、創造する態度
    - 説明できること(理屋になること)ではなく、解決できること(工学屋になること)を目指す
  - 知識や技能よりも見方・考え方
    - ものごとを「情報」に着目して見る、考える
    - 未来を発想する 現状にとらわれない
  - 「情報技術の活用」は代替案の1つ
    - 「考慮」は必須、「活用」は必須ではない
- 微妙な違いを認識できる感性が必要

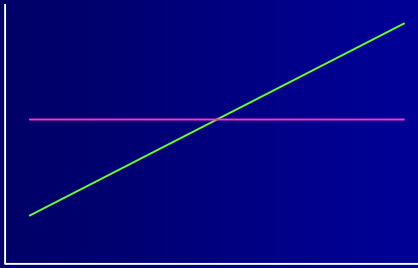
## 「情報」の授業の情報化

- プロセスの評価とプロダクトの評価
    - 事前評価、形成的評価、総括的評価
      - ⇨ これらは、「評価するタイミング」と「目的」の違いを言っている
- 事前評価 指導計画立案のため  
形成的評価 学習支援(FB)のため  
総括的評価 評定のため



## 積み上げ式評価への疑問

絶対評価 時限・単元ごとの積み上げ



## 「情報」の授業の情報化

事前評価、形成的評価、総括的評価のいずれにおいても、

「どう考えか = 思考プロセス」を重視

違いを言っている

- 「評価の対象」の違いを考える必要性

○ 観点が異なれば評価のための情報も異なる

○ 問題解決

情報技術の活用

多様な解決

プログラムで評価可能?

■ 多様な情報の総合的・整合的解釈が必要

## 「合宿先の予約」課題

「部活動の合宿先」確保の手順を決め、紙に書いて下級生に実行させる

- 練習用施設と宿の両方を下表から確保
- 施設や宿に電話で問合せ・予約する

候補	施設	宿名	移動	候補	施設	宿名	移動
1	A	宿1	5分	6	B	宿6	2分
2	A	宿2	3分	7	B	宿7	9分
3	A	宿3	7分	8	C	宿8	1分
4	A	宿4	10分	9	C	宿9	8分
5	B	宿5	4分	10	C	宿10	6分

## 合宿先の候補を決める条件

条件 a ~ e を満足すること

- 7月20日 ~ 31日の間に3泊4日
  - できるだけ多くの部員が参加できる
  - 期間中同一の宿に全員が宿泊
  - 施設費 + 宿代 25000円/人で、より安い方がいい
  - 移動は10分以内でより近い方がいい
- 部屋割りや収容人数は考える必要無し
  - 一度予約したら解約は不可(手順終了)
  - 30分以内により良い手順を考える

## 高校生にも考えやすいように

3人で1組で、A:指示役、B:下級生役、C:受付役  
1. Aが指示する(指示単位万円)

施設1日 (初日・最終日は半額) 施設または宿に電話する  
下の表を見ながら返宿1泊/人  
予約する(必要なら)

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
施設A	1.2	1.2	1.2	1.2	x	2.1	1.2	x	1.2	1.2	x	2.2
施設B	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	x	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.4
施設C	1.5	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	x	1.5	1.5	1.5	x	2.2
宿1	0.75	0.75	0.75	0.75	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75	x	1
宿2	x	x	x	0.78	x	0.88	x	0.78	0.78	0.78	0.78	0.88
宿3	0.68	x	0.68	x	x	x	x	0.68	0.68	0.68	0.68	0.77
宿4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.93	x	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.93
宿5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.74	0.74	0.6	0.6	x	0.6	0.6	0.74
宿6	x	0.68	0.68	0.68	x	0.87	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	x
宿7	0.62	0.62	0.62	0.62	0.72	0.72	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.72
宿8	0.78	0.78	x	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	x
宿9	0.62	0.62	0.62	x	0.62	0.62	0.62	x	0.62	0.62	0.62	0.62
宿10	0.77	x	x	0.77	0.81	0.81	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.81

## 作業例

A: 移動時間最短の候補の施設に電話で問合せ  
B: 施設Cに電話をし、「7月20日 ~ 31日の間で4日連続空いている日程と料金は」と尋ねる

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
施設C	1.5	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	x	1.5	1.5	1.5	x	2.2

C: 7/20、21、22から4日連続で空いています  
B: 上の結果を記録する  
A: 施設が空いていた4、5、4、5、5万円です  
宿に電話して、その期間の情報を問合せ  
B: 宿8に電話をして、7/20、21、22のいずれから3連泊可能か、料金とともに尋ねる

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
宿8	0.78	0.78	x	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	x

C: その日程は全て満室です

## 実際にやってみましょう

### 演習1

高校生になったつもりで、「合宿先の予約」課題をやってみましょう。

⇒ やり方もいろいろ考えられる

- ✓ 紙を配って作業させる方法
- ✓ Webを使って施設や宿に電話をする状況をシミュレーションする方法
- ✓ 2人ペアか、受付役を別にして3人か
- ✓ 生徒の都合の情報(表3)をいつ渡すか

## 情報から見た問題解決の手順

作業例(その1)の手順の特徴

- ⇒ 一部の情報のみで決定する  
手間や電話代などをかけない
- × ある程度の解で我慢する

必要な情報を全て集めて決定する手順

- ⇒ 施設、宿の空き状況と料金、参加者の都合を全て調べてから決める
- × 手間や電話代は一定程度かかる  
できるだけ良い解を求める

## より良い問題解決とは？

2つの異なる視点がある？

- ⇒ 制限時間内に「より良い解」を得る
- ⇒ 作業の効率、費用、正確さ、...が良い

「より良い解」の判定 = 情報の使い方

- ⇒ 解になりうるか ~ 「条件」
  - ✓ 費用は25,000[円/人]を超えない など
- ⇒ どちらの解がより良いか ~ 「目標」
  - ✓ 費用はより安い方がよい など

## 多様な良さ ~ 例えば

「より良い解」における良さ

- ✓ 費用は「より安い」方がよい
- ✓ 移動時間は「より短い」方がよい
- ✓ 参加者数は「より多い」方がよい

「より良い作業の仕方」における良さ

- ✓ 「より短時間」で作業が終わる
- ✓ 費用(電話代など)が「より安い」
- ✓ 「より正確」に作業ができる など

## 作業の良さが必要な理由

より短時間・無駄がない(効率的)

- ⇒ 時間が経つ間に、他の人から予約が入って空きが無くなるかも

費用がかからない(安い)

- ⇒ 本来なら、作業にかかる費用も分担

間違いが起きない(正確)

- ⇒ 手順や計算を間違えたら、より良い解には到達しない

- ⇒ (良い手順を考えても無駄になる)

## 「良さ」の間のトレードオフ

「誰から見ても一番良い解」は無いかも

- ⇒ 費用が安い解(日程)は、参加者数が少ないかも
- ⇒ 移動時間が短い解は、費用が高いかも

「より良い作業の仕方」における良さ

- ⇒ 正確を期すと、時間がかかるかも
- ⇒ 電話代を安くするために確認作業を省くと、聞き間違いなどのミスをするかも

トレードオフ = 一方が良いと他方は悪くなる

## 解決 = 情報の収集と処理

必要な情報は何か(全て集めるとして)

- 7月20日から31日の各日ごとについて
  - ⇒部員から、その都合を聞く
  - ⇒施設・宿から空き状況と料金を聞く

必要な処理は何か

(集めた情報から何を求めればよいか)

## 解を評価するために十分な情報

どんな場合でも、以下の情報が集まれば十分

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
部員1	x									x		
部員2											x	x
...												
部員n						x						
施設A	1.2	1.2	1.2	1.2	x	2.1	1.2	1.2	x	1.2	1.2	2.1
施設B	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	x	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3
施設C	1.5	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	x	1.5	1.5	1.5	x	2.2
宿1	0.75	0.75	0.75	0.75	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75	x	1
宿2	x	x	x	0.78	x	0.88	x	0.78	0.78	0.78	0.78	0.88
宿3	0.68	x	0.68	x	x	x	x	x	0.68	0.68	0.68	0.77
宿4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.93	x	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.93
宿5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.74	0.74	0.6	0.6	x	0.6	0.6	0.74
宿6	x	0.68	0.68	0.68	x	0.87	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	x
宿7	0.62	0.62	0.62	0.62	0.72	0.72	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.72
宿8	0.78	0.78	x	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	x
宿9	0.62	0.62	0.62	x	0.62	0.62	x	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
宿10	0.77	x	x	0.77	0.81	0.81	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.81

## どんな情報収集の方法？

いろいろな観点から代替案を発想する

- ✓部員と施設・宿と、どちらに先に問い合わせる？
- ✓施設と宿と、どちらに先に問い合わせる？
- ✓電話とファックスと、どちらを利用？
- ✓3泊4日分の料金を聞くか、1日分か？
- ✓移動時間が短い宿と長い宿と、どちらに先に問い合わせる？

## 良さに応じた手順・方法の選択

施設・宿に電話してから部員の都合を調べたら、その間に予約が入るかも

- ⇒先に、部員の都合を調べ、集計する
- できるだけ電話代を安く
- ⇒施設に空きがなければ、宿は省略する
- 問い合わせは短時間で
- ⇒口頭で問い合わせるよりファックスで
- 3泊4日分の費用を計算ミスしない
- ⇒計算は自分で(1日分の費用を聞く)
- 下級生が指示を誤解しないように
- ⇒手順に場合分け(条件分岐)が少ない

## 解決 = 情報の収集と処理

必要な処理は何か(何を求めればよいか)

- 各部員ごとに4日連続で参加できる日程
- 部員全体で各出発日に参加できる人数
- 各施設・宿ごとに3泊4日で利用できる日程と、3泊4日分の費用
- 各候補ごとに条件を満たす日程と費用

## どんな「情報の処理」？

どんな処理をして、判断するのか？

- ✓部員の都合を1日ごとに聞いたら
  - ⇒4日間連続の都合を調べる
- ✓部員がより多く参加できる日程は？
- ✓施設使用料の一人当たりの負担は？
  - ⇒参加者数を調べ、一人当たりの費用を求める
- ✓施設や宿の情報を1日ごとに聞いたら
  - ⇒3泊4日分の空き状況や費用を求める

## より良く処理するには？

「良い処理方法」を考える観点の例

- ✓ 作業の効率(短時間で終わる)
- ✓ 正確さ(ミスが少ない、チェックが容易)
- ✓ 変化への対応・再利用性
  - ⇒ 部員の都合が変わる、来年も使うなど

処理方法の代替案の例

- ✓ 手作業か、電卓か、**コンピュータ**か
  - ⇒ 表計算ソフトか、プログラミングか…
  - 表やプログラムの設計をどうするか

## 条件を満たす解

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	移動
候補1	2.39	×	×	×	×	×	×	×	×	5
候補2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	3
候補3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	7
候補4	2.24	×	×	×	×	×	×	×	×	10
候補5	1.98	2.05	×	×	×	×	×	×	×	4
候補6	×	2.29	×	×	×	×	2.27	2.34	2.33	2
候補7	2.04	2.11	×	×	×	×	2.09	2.16	2.15	9
候補8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1
候補9	2.03	×	×	×	×	×	×	×	×	8
候補10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	6
人数	26	21	23	28	23	21	21	16	18	

## おまけ～さらに解を吟味すると

選択肢	日付	候補	料金	参加者	移動時間	
選択肢3	7/20	候補5	1.98	26	4	
選択肢1	7/20	候補1	2.39	26	5	×
選択肢5	7/20	候補9	2.03	26	8	×
選択肢4	7/20	候補7	2.04	26	9	×
選択肢2	7/20	候補4	2.24	26	10	×

選択肢6	7/21	候補5	2.05	21	4	×
選択肢10	7/26	候補7	2.09	21	9	×
選択肢8	7/21	候補7	2.11	21	9	×

選択肢14	7/28	候補7	2.15	18	9	×
-------	------	-----	------	----	---	---

選択肢12	7/27	候補7	2.16	16	9	×
-------	------	-----	------	----	---	---

## 選択の権利と結果への責任

一部の情報のみで決定する方法をとる

- ⇒ 作業の手間や電話代を惜しんだ
  - ✓ 他人より先に合宿先を確保できる
- ⇒ 「より良い解」の追求は妥協した
  - ✓ 「もっと良い解があったのでは？」と追求されることは覚悟(考慮)すべき

全ての情報を集めてから決定する

- ⇒ 手間がかかることは覚悟すべき
  - ✓ 手間を省くために情報技術を使うか、使わずに時間をかけるかは自分次第

## 「情報」における観点の重み

個人的な意見として

~~「知識・理解」や「技能・表現」~~  
 > ~~「思考・判断」や「関心・意欲・態度」~~

- ✓ 問題解決においては、唯一の正解を求める以前に、多様な代替案を発想できること(また、その態度)が重要
- ✓ 知識や技能は専門家に頼ってもいい
- ✓ 学ぶ意欲を持たせることが教科目標

## 知識と発想のトレードオフ

個人的な意見として

~~「知識・理解」や「技能・表現」~~  
 > ~~「思考・判断」や「関心・意欲・態度」~~

- ✓ 知識に縛られると発想が停滞する
  - ⇒ 人間は固定観念に縛られやすい
  - ⇒ 過去を絶対視 未来が発想できない
- ✓ 発想を助ける基礎知識とは 厳選
- ✓ 見方・考え方を重視 適用する練習